精电蓬远

内藏SED1520控制器
图形液晶显示模块

使用手册

北京精电蓬远显示技术有限公司
VARITRONIX PENGYUAN LTD.

第二版

精電國際集團成員

目　　录

使用须知	2
第一章　液晶模块汇总	5
第二章　液晶模块结构特点	6
第三章　液晶模块供电说明	8
第四章　液晶模块控制器介绍	9
第五章　液晶模块指令系统	14
第六章　液晶模块接口技术及测试程序	17
第七章　液晶模块应用经验	25
附录一　精电蓬远公司配套产品	26
附录二　精电蓬远公司维修服务规范	26
附录三　精电蓬远公司内藏 SED1520 控制器的点阵图形液晶显示模块尺寸图	27

使用须知

十分感谢您购买我公司的产品，因为液晶模块属于精密器件，结构复杂、工艺精细，所以在使用前请您首先仔细阅读以下使用须知，以免给您造成不必要的损失。您在使用过程中遇到困难时，请拨打我们的技术服务电话010-62780866，我们将竭诚为您提供服务和帮助。

一、处理保护膜

在装好的模块成品表面贴有一层保护膜，以防在装配时沾污显示屏表面，在整机装配结束前不得揭去，以免弄脏或划伤显示屏表面。

二、加装衬垫

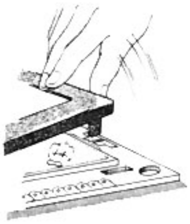
在模块与前面板之间最好加装一块约 0.1 毫米左右的衬垫。面板还应保持平整，以免在装配后产生扭曲，并可提高其抗振性能。

三、严防静电

模块中的控制、驱动电路是低压、微功耗的 CMOS 电路，极易被静电击穿，静电击穿是一种不可修复的损坏，而人体有时会产生高达几十伏或上百伏的高压静电，所以，在操作、装配以及使用中都应极其小心，严防静电。为此：

1. 不要用手随意去摸外引线、电路板上的电路及金属框。
2. 如必须直接接触时，应使人体与模块保持在同一电位，或将人体良好接地。
3. 焊接使用的烙铁和操作用的电动工具必须良好接地，没有漏电。
4. 不得使用真空吸尘器进行清洁处理，因为它会产生很强的静电。
5. 空气干燥，也会产生静电，因此，工作间湿度应在RH60%左右。
6. 取出或放回包装袋或移动位置时，也需小心，防止产生静电。不要随意更换包装或舍弃原包装。

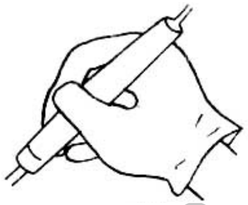
四、装配操作时的注意事项



1. 模块是经过精心设计组装而成的，请勿随意自行加工、修整。
2. 金属框爪不得随意扭动、拆卸。
3. 不要随意修改加工 PCB 板外形、装配孔、线路及其部件。
4. 不得修改导电胶条。
5. 不得修改任何内部支架。
6. 不要碰、摔、折曲、扭动模块。
7. 安装时，不要使 PCB 板受力不均，以免造成 PCB 板扭曲，使导电连接带拉起。

五、焊接

在焊接模块外引线、接口电路时，应按如下规程进行操作。



1. 烙铁头温度小于 280°C。
2. 焊接时间小于 3~4s。
3. 焊接材料：共晶型、低熔点。
4. 不要使用酸性助焊剂。
5. 重复焊接不要超过 3 次，且每次重复需间隔 5 分钟。

六、模块的使用与保养

1. 模块的外引线决不允许接错，在您想调试液晶模块时，请注意正确接线，尤其是正、负电源的接线不能有错，否则可能造成过流、过压、烧毁电路上的芯片等对液晶模块元器件有损的现象；
2. 模块在使用时，接入电源及断开电源，必须在正电源稳定接入以后，才能输入信号电平。如在电源稳定前或断开后输入信号电平，有可能损坏模块中的 IC 及电路；
3. 模块使用时，接入逻辑电源和驱动电源的顺序应是先逻辑电源，后驱动电源；断电时，应先驱动电源，后逻辑电源。这样做有助于保持屏的良好显示效果和避免在上电、断电时的电压冲击损坏。所以推荐使用带控制的 DC-DC 电源做为模块的驱动电源。
4. 点阵液晶模块显示时的对比度、视角与温度、驱动电压关系很大，所以，如果 VEE 调整过高，不仅会影响显示，还会缩短模块的使用寿命；
5. 因为液晶材料的物理特性，液晶的对比度会随着温度的变化而相应变化，所以，您加的负电压值应该随温度作相应的调整，大致是温度变化 10℃，电压变化 1 伏。为满足这一要求，您可做一个温度补偿电路，或者安排一个电位器，随温度调整负电压值；
6. 不应在规定工作温度范围以外使用，并且不应在超过存储极限温度的范围外存

储，如果温度低于结晶温度，液晶就会结晶，如果温度过高，液晶将变成各向同性的液体，破坏分子取向，使器件报废；

7. 用力按压显示部分，会产生异常显示。这时切断电源，稍待片刻，重新上电，即恢复正常；
8. 液晶显示器件或模块表面结雾时，不要通电工作，因为这将引起电极化学反应，产生断线；
9. 长期用于阳光及强光下时，被遮部分会产生残留影像。

七、模块的存储

若长期（如几年以上）存储，我们推荐以下方式：

1. 装入聚乙稀口袋（最好有防静电涂层）并将口封住。
2. 在-10°C~ +35°C 之间存储。
3. 放暗处，避强光。
4. 决不能在表面压放任何物品。
5. 严格避免在极限温/湿度条件下存放。

八、责任范围及维修

1. 公司产品的质量都是通过国际质量认证及时间考验的，请用户放心使用。
2. 公司出售的产品自出售之日起保修期一年，一年之内如出现质量问题给予换货处理。
3. 在您购买液晶显示模块时，蓬远公司将会为您做显示模块的检测，确保您所买的显示模块为完好器件；在您使用过程中因不小心将显示模块损坏（例如静电、焊接、连线不当、过流、过压使用等），可送到我们维修部修理（具体事宜请参照附录二：北京精电蓬远显示技术有限公司维修服务规范）；如果液晶模块出现屏的问题，比如玻璃面破损、玻璃屏角碎裂等等，将无法进行修理，您的液晶模块只能报废。

第一章 液晶模块汇总

精电蓬远公司出品的内置 SED1520 控制器图形液晶显示模块现按照完整型号汇总成表（见表一），便于选型和查询，结构尺寸图和管脚排列见附录三。

表一

型　　号	背光方式	温度范围 *	液晶驱动电压 V0/VEE (V)**	点阵数	点大小 (W×H)	视屏尺寸 (W×H)	模块尺寸 (W×H)
MGLS10032A	无	常温型	-2.3	100×32	0.50×0.60	60×26.5	75×54
MGLS10032A-LED03	LED 边光						
MGLS10032A-EL	EL 背光						
MGLS10032A-HT	无	***宽温型***	-8.2±0.9				
MGLS10032B	无	常温型	-3.0	100×32	0.67×0.61	76×25.2	98×50
MGLS12032A-LED03	LED 边光	常温型	-2.3	120×32	0.425×0.6	60×26.5	75×54
MGLS12032A-HT	无	***宽温型***	-5.7				
MGLS12032A-HT-LED03	LED 边光						
MGLS12032B-LED04	LED 底光	常温型	-6.5	120×32	0.55×0.61	76×25.2	98×50
MGLS12232	无	常温型	-2.5	122×32	0.40×0.45	60.5×18.5	65.1×27.1
MGLS12232-EL	EL 背光						
MGLS12232-HT	无	***宽温型***	-4.5				
MGLS12232-HT-EL	EL 背光						
VPG12032A-SC-HT-LED03	LED 边光	***宽温型***	无须外部提供	120×32	0.425×0.6	60×26.5	75×54

说明： * 常温型液晶模块的工作温度范围在 0°C~+50°C，贮存温度-10°C~+60°C；

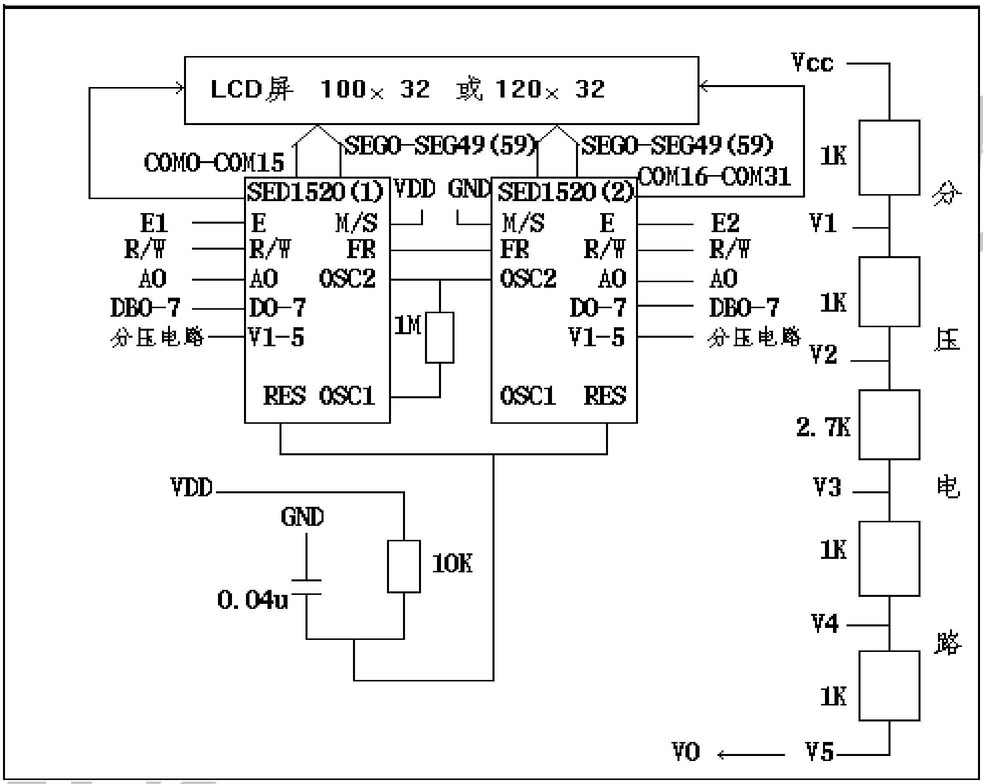
宽温型液晶模块的工作温度范围在-20°C~+70°C，贮存温度-30°C~+80°C。

** 为参考值。测试条件：温度 20°C，电源电压 4.9±0.1V。

第二章 液晶模块的结构特点

在应用 SED1520 的液晶模块中，MGLS12032A/B、VPG12032A 和 MGLS10032A/B 采用了 SED1520FOA，所以其时钟信号由内部产生，都是由两片 SED1520 来驱动的。它们的结构基本上相同。A 和 B 的区别在于像素点及视屏尺寸不同。MGLS10032 为 100×32 点阵，两个 SED1520 中都只用了 SEG0-SEG60 中的 50 个列驱动口(SEG0-SEG49)；MGLS12032\VPG12032 为 120×32 点阵，两个 SED1520 都用了 60 个列驱动口(SEG0-SEG59)。逻辑电路图如图一所示。

MGLS12232 结构与它们基本相同，因考虑微型结构，采用了 SED1520DAA 或兼容型控制器，所以其时钟信号需由外部提供（频率 2KHz），而且为 122×32 点阵，两个 SED1520 都用了 61 个列驱动口(SEG0-SEG60)。



图一　　模块原理图

由图一可以看出，SED1520(1)为主方式工作，OSC1 和 OSC2 跨接一个电阻，并由 OSC2 输出时序信号；SED1520(2)为从方式工作，时钟由 SED1520FOA(1)提供，

从 OSC2 输入。两个芯片的 RES 上电后经一定时间升为高电平，所以其控制时序为 68 系列 MPU 的时序。两个芯片的选通由 E1，E2 信号决定。

对于这几种模块，ADC 选择应设置为 0，占空比设置成 1/32。

接口端管脚说明（各型号管脚排列见附录三）： 表二

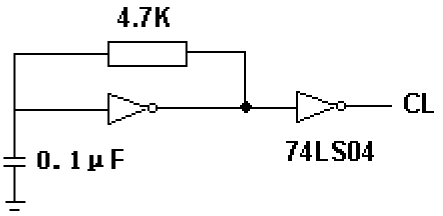
管脚名*	**说明**	**管脚名****	**说明**
Vss	地（0 V）	Vss	地（0 V）
Vdd	逻辑电源（+5 V）	Vdd	逻辑电源（+5 V）
V0	液晶驱动电源***	VEE	液晶驱动电源
A0	数据/指令通道 高：显示数据 低：指令信息	A0	数据/指令通道 高：显示数据 低：指令信息
R/W	读/写选通 高：读； 低：写	RD(/E)	80 时序：为读信号 68 时序：为使能信号（用法同 E1）
E1	左屏使能信号 读：高电平有效 写：下降沿有效	WR(R/W)	80 时序：为写信号 68 时序：为读/写选通
E2	右屏使能信号 （定义同上）	CL	外部时钟信号（2K Hz） ****
NC	空	RES	高：选 68 时序 低：选 80 时序
DB0- DB7	数据总线	DB0- DB7	数据总线
LED(+)(-)	LED 背光电源接入端 (3.8V≤V_{LED}<4.3V)	VEL	EL 背光电源接入端

注：* 为 MGLS10032A/B、MGLS(VPG)12032A/B 的管脚名称。

** 为 MGLS12232 的管脚名称。

*** 对于单电源模块，标志为 V0/POFF。当该管脚为高或悬空时，内部 DC/DC 功能开启；为低时，内部 DC/DC 功能关闭。该功能可用作屏幕保护。如果用其直接替代双电源模块，该管脚直接悬空即可。

**** 简易时钟发生器：



第三章　液晶模块的供电说明

1. 如果您所选用的液晶模块是双电源（VDD/V0）供电的就需要提供一个负电压（即液晶驱动电压 V0/VEE 见表 1），用以调节对比度，接在液晶模块的 V0 引脚上。因为液晶材料的物理特性，液晶的对比度会随着温度的变化而相应变化，所以，您加的负电压值应该随温度作相应的调整，大致是温度变化 10℃，电压变化不到 1 伏。为满足这一要求，您可做一个温度补偿电路，或者安排一个电位器，调整负电压值。
2. 如果您所选用的液晶模块是单电源（型号里有 SC 字母）供电的，V0 悬空（或详见管脚说明）即可使用。对于这类模块，因为内部的液晶驱动电压转换电路是带温度补偿的，所以当工作温度变化时，无须手动调节液晶驱动电压。
3. 在您调试液晶模块时，请注意正确接线，尤其是正、负电源的接线不能有错，否则烧电路上的芯片。为避免液晶模块的损坏，在加液晶驱动电压（V0/VEE）时，需要比加逻辑电压（VDD）滞后 50 ms；在关电时，液晶驱动电压（V0/VEE）需要比逻辑电压（VDD）提前 50 ms 关断。
4. 液晶模块可选用带背光的型号，大部分为 LED 背光方式，供电为 3.8～4.3V 直流电源，严格限制 5V 电源直接供电，否则会增加您的功耗，更会增加损坏背光灯的可能性和缩短液晶模块的使用寿命。推荐电压如下：
   当背光方式为 LED04（即底背光）时，V_{LED}<4.0V；
   当背光方式为 LED03（即边背光）时，V_{LED}≤4.1V。
5. 如果采用 EL 背光方式，需要用到逆变器。逆变器不能空载使用，否则会自烧。

VP精电蓬远

第四章　驱动控制器介绍

该类液晶模块采用的驱动控制器都是 SED1520 或其兼容型驱动控制器，现主要以 SED1520 为例做以介绍。SED1520 液晶显示控制驱动器集行、列驱动器和控制器于一体，被广泛应用于小规模液晶显示模块，本章将介绍 SED1520 的结构、功能及电特性。

一、SED1520 的特性

(1) 内置 2560 位显示 RAM 区。RAM 中的 1 位数据控制液晶屏上一个像素的亮、暗状态：“1”表示亮，“0”表示暗；

(2) 具有 16 个行驱动输出和 61 个列驱动输出；

(3) 可直接与 80 系列为微处理器相连，亦可直接与 68 系列微处理器相连；

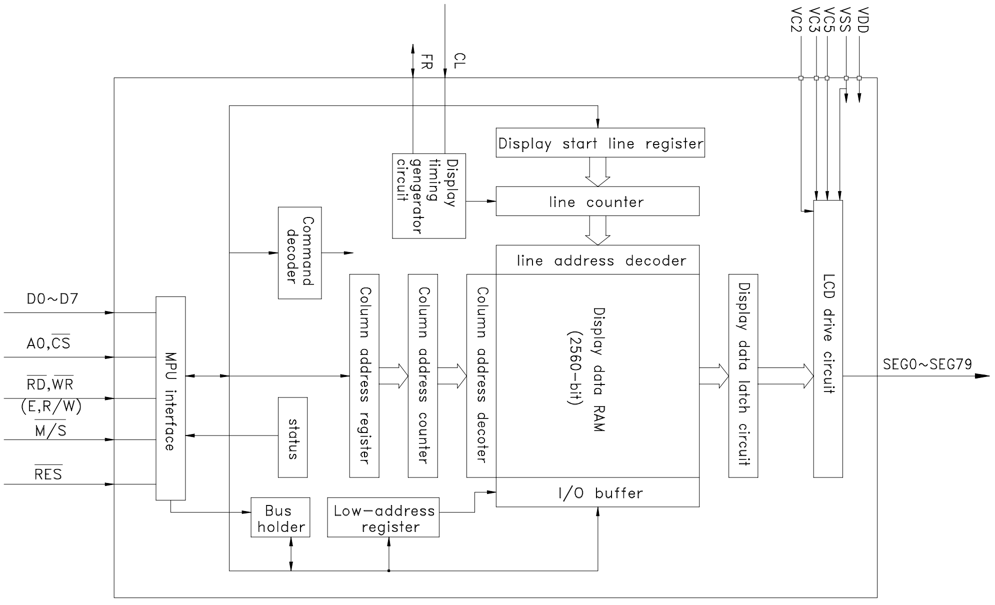
(4) 驱动占空比为 1/16 或 1/32；

(5) 可以与 SED1520 级联使用，以便扩展行、列驱动能力。

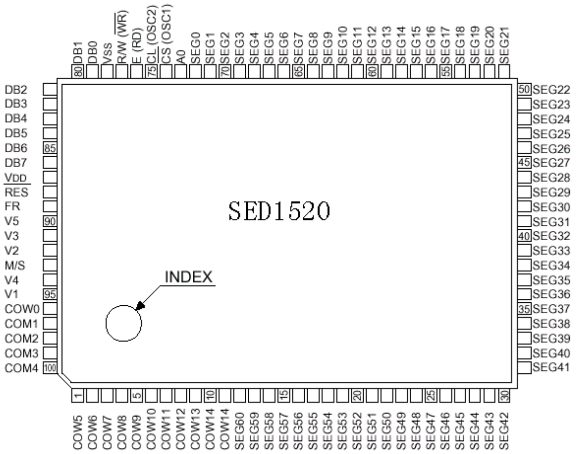
二、SED1520 的管脚功能介绍

SED1520 功能原理图和管脚图分别见图二和图三。

SED1520 有两种类型，即 SED1520FAA 和 SED1520FOA，其引脚定义基本相同，区别在于后者内部具有 18K Hz 时钟发生器，因此不需要外部提供时钟发生器即可工作。



图二　　SED1520 原理框图



1520F0A与FAA不同点

型 号	管 脚	
	74	75
SED1520F0A	OSC1	OSC2
SED1520FAA	CS	CL

图三　　SED1520 管脚图

三、SED1520 电特性

绝对最大范围　(VDD=OV,VDD≥V1≥V2≥V3≥V4≥V5)

参数	符 号	范 围	单位
电源电压 1	Vss	- 8.0～0.3	V
电源电压 2	V5	-16.5～0.3	V
电源电压 3	V1-V4	V5 - 0.3	V
输入电压	Vi	Vss - 0.3～0.3	V
输出电压	Vo	Vss - 0.3～0.3	V
功耗	PD	250	mW
工作温度	TOPR	- 30～85	℃
储存温度	TSTG	- 65～85	℃
焊接温度	TSOL	- 260℃/10 s	

电特性　(VDD = 0 v　Ta = -20～75℃)

参数	符号	最小	典型	最大	单位
工作电压 1	Vss	- 5.5	- 5.0	- 4.5	V
工作电压 2	V5	-13.0		- 3.5	V
输入电压(H)	ViH	Vss+2.0		VDD	V

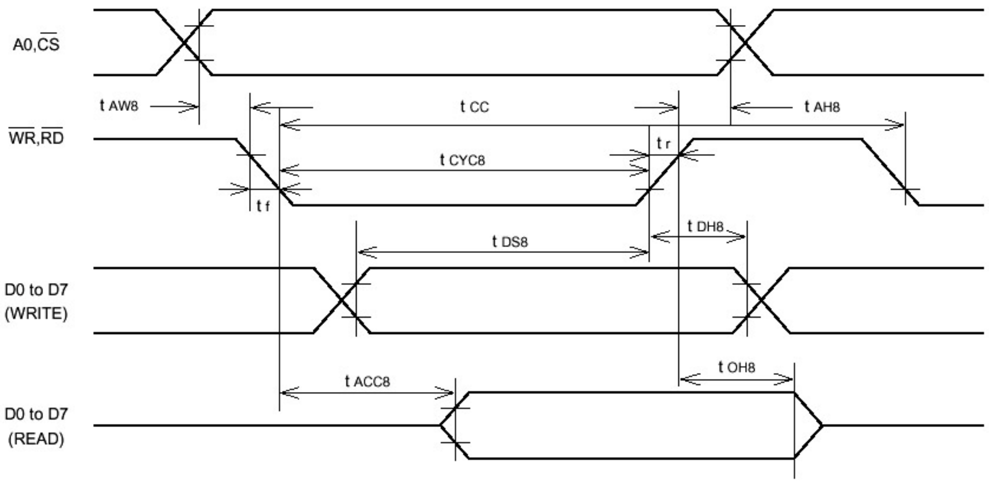
输入电压(L)	ViL	Vss		Vss+0.8	V
输出电压(H)	VoH	Vss+2.4		VDD	V
输出电压(L)	VoL			Vss+0.4	V
输入漏电流	ILi	- 1.0		1.0	uA
输出漏电流	ILo	- 3.0		3.0	uA
无驱动耗电	IDDO		0.05	1.0	uA
工作耗电流	IDD		5.0	10.0	uA
振荡频率	Fosc	15	18	21	KHz
复位时间	TR	1.0		1000	us

SED1520除工作在VDD=5V±10%（VSS=0）条件下外，也可以工作在VDD=2.7V~4.5V（VSS=0V）条件下（电特性可另向我公司索取）。对于精电蓬远公司出品的内藏SED1520的液晶模块只有双电源模块可工作在VDD=2.7V~5V（VSS=0V）条件下，单电源模块由于受液晶驱动电压发生器的限制必须 VDD>3.5V（VSS=0V，VDD<5.5V）。若需工作于VDD<3.5V时，则须使用外部电源提供Vo。

四、SED1520 的读/写操作时序

SED1520 有两种读/写操作时序，分别对应于 6800 系列 MPU 和 8080 系列 MPU。

(1) 8080 系列 MPU 操作时序(RES=0)如图四。



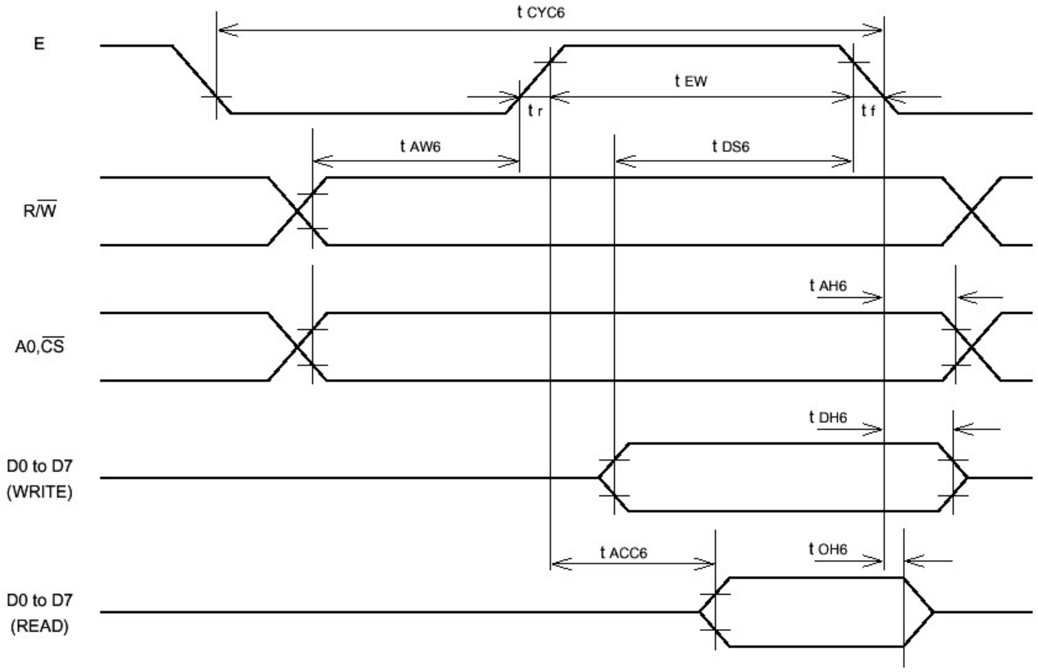
图四　　SED1520 时序图一

在 WR 或 RD 后沿处，数据被写进或读出。

时序特性：

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
地址保持时间	tAH8	10	-	-	ns
地址建立时间	tAW8	20	-	-	ns
系统周期时间	tcyc8	1000	-	-	ns
控制脉冲宽度	tCC	200	-	-	ns
数据建立时间（写）	tDS8	80	-	-	ns
数据保持时间（写）	tDH8	10	-	-	ns
数据读取时间（读）	tACC8	-	-	90	ns
数据保持时间（读）	tOH8	10	-	60	Ns

(2) 6800 系列 MPU 操作时序(RES=1)如图五。MGLS-10032A/B、MGLS12032A/B、VPG12032A 模块都使用这种时序。



图五　　SED1520 时序图二

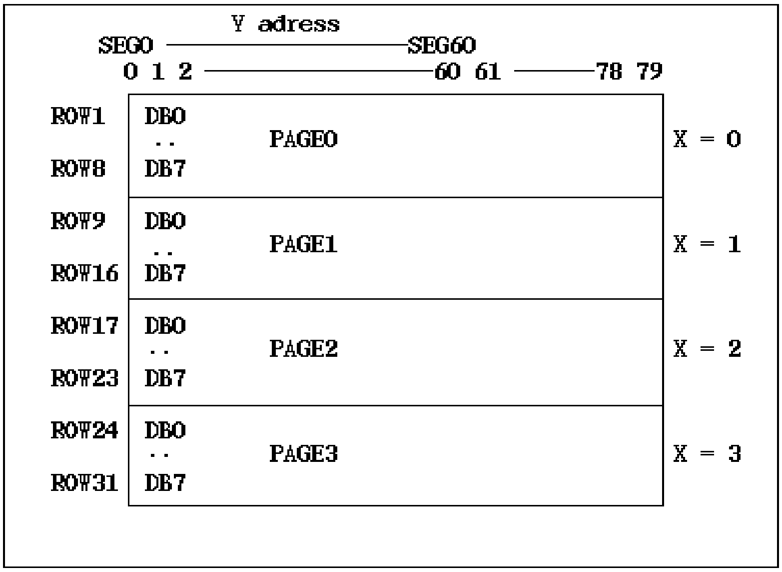
在 E 下降沿处，数据或指令被锁存进 SED1520 内部的数据或指令寄存器。在 E 高电平期间，数据或状态字被读到数据总线之上。

时序特性：

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
系统周期时间	tcyc6	1000	-	-	ns
地址建立时间	tAW6	20	-	-	ns
地址保持时间	tAH6	10	-	-	ns
数据建立时间（写）	tDS6	80	-	-	ns
数据保持时间（写）	tDH6	10	-	-	ns
数据保持时间（读）	tOH6	10	-	60	ns
数据读取时间（读）	tACC6	-	-	90	ns
使能脉冲宽度（读）	tEW	100	-	-	ns
使能脉冲宽度（写）	tEW	80	-	-	ns

五、SED1520 显示 RAM 的结构

SED1520 中的显示 RAM 共有 32 行 80 列，其结构如图六所示：



图六　　SED1520 显示 RAM 结构图

第五章　液晶显示模块指令系统

该类液晶显示模块（即 SED1520 液晶显示控制器）共有 13 种显示指令，下面以与 68 系列 MPU 接口为例(RES=1)，分别介绍一下这 13 种指令。

1、读状态字

R/W	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	BUSY	ADC	OFF/ON	REST	0	0	0	0

当 SED1520 处于“忙”状态时，除了读状态指令，其它指令均不起任何作用，因此在访问 SED1520，都要先读一下状态，判断是否“忙”。

BUSY：　1:忙状态　0:准备好状态

ADC：　1:正常输出(右向)　0:反向输出(左向)(具体见 ADC 选择)

OFF/ON：　1:显示关闭　0:显示打开

RESET：　1:复位状态　0:正常状态

2、复位

R/W	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0

该指令为软件复位指令，执行该指令后，使显示起始行置为第 0 行，列地址置为 0，页地址置为 3。

3、占空比选择

R/W	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	1	0	0	0/1

D0 = 0 占空比为 1/16，D0 = 1 为 1/32。

驱动 32 行液晶显示时，使 D0 为 1；驱动 16 行时 D0 为 0。

4、显示起始行设置

R/W	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	0	显示起始行(0～31)				

该指令设置了对应显示屏上首行的显示 RAM 中的行号。有规律地修改该行号，可实现滚屏功能。

5、休闲工作状态设置

R/W	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	0/1

该指令用软件停止 SED1520 的 LCD 驱动的输出。使系统处于低功耗休闲状态。休闲指令须在关显示状态下输入。

D0 = 1 为休闲工作状态，D0 = 0 为正常工作状态。

6、ADC 选择指令

R/W	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0/1

该指令用来设置列驱动输出端与液晶显示屏的列驱动线的连接方式。应根据厂方提供的模块实际接线设置，一般设为 ADC = 0。

7、显示开/关指令

R/W	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1/0

D0 = 1 为开显示；D0 = 0 为关显示。

该指令不影响显示 RAM 内容。

8、设置页地址

R/W	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	1	1	0	页地址(0-3)	

9、设置列地址

R/W	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	列地址（0～79）						

由上图看出，显示 RAM 被分成四页每页 80 个字节，当设置了页地址和列地址后就确定了显示 RAM 中的唯一单元，该单元由低到高的各个数据位对应于显示屏上某一列的 8 行数据位。

10、改写方式设置指令

R/W A0	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
0 0	1 1 1 0 0 0 0 0

该指令发出后，使得每次写数据后列地址自动增 1，而读数据后列地址仍保持原值不变。这种称为“改写模式”(Read Modify Write)的方式为逐个读取像素点状态进行修改提供了方便。

在改写方式中，SED1520 不接受任何指令代码（除改写方式结束指令）。

11、改写方式结束指令

R/W A0	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
0 0	1 1 1 0 1 1 1 0

该指令执行后，将结束改写方式，以后无论读或写数据后，列地址都增 1。

12、写数据

R/W A0	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
0 1	显 示 数 据

13、读数据

R/W A0	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
1 1	显 示 数 据

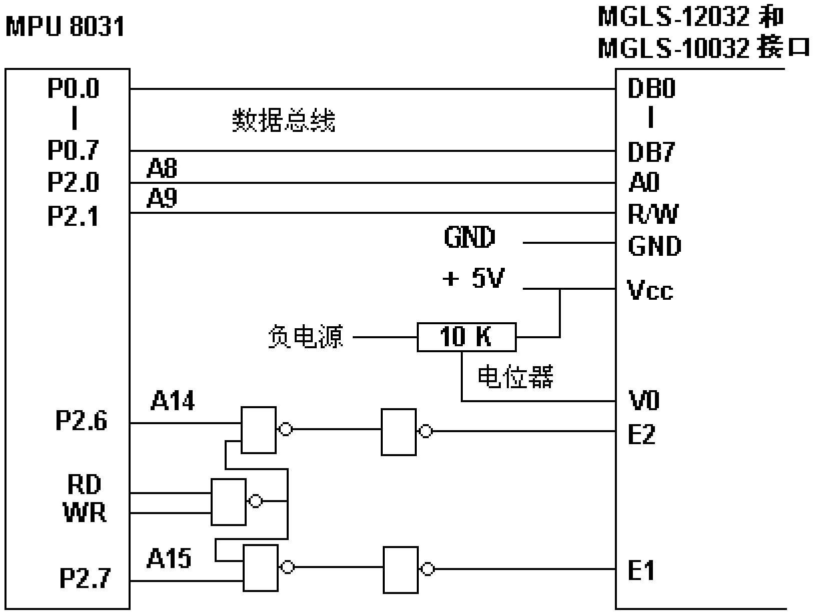
当读一个或一系列数据之前必须先完成一个空读操作。

正常状态下，写数据或读数据后，列地址将自动增 1。

第六章　液晶模块接口技术及测试程序

本章所涉及电路均为精电蓬远公司测试板电路，以模块 MGLS10032/12032 为例，程序均已严格经过调试。**我公司除手册外还提供用 8031 汇编语言和 C51 语言编写的应用软件包，以及在 WINDOWS 平台上提取点阵汉字字模软件等工具软件，**因此更详细的例程，请参考软件包。

1、直接访问方式接口电路及驱动程序



图七　　直接访问方式原理图

直接访问方式驱动子程序如下:

```
COM       EQU   20H      ; 指令寄存器
DAT       EQU   21H      ; 数据寄存器
CWADD1    EQU   8000H    ; 写指令代码地址(E1)
CRADD1    EQU   8200H    ; 读状态字地址(E1)
DWADD1    EQU   8100H    ; 写显示数据地址(E1)
DRADD1    EQU   8300H    ; 读显示数据地址(E1)
CWADD2    EQU   4000H    ; 写指令代码地址(E2)
CRADD2    EQU   4200H    ; 读状态字地址(E2)
DWADD2    EQU   4100H    ; 写显示数据地址(E2)
DRADD2    EQU   4300H    ; 读显示数据地址(E2)
```

(1) 写指令代码子程序(E1)

```
PR0:    PUSH    DPL
        PUSH    DPH
        MOV     DPTR,#CRADD1        ；设置读状态字地址
PR01:   MOVX    A,@DPTR             ；读状态字
        JB      ACC.7,PR01          ；判"忙"标志为"0"否，否再读
        MOV     DPTR,#CWADD1        ；设置写指令代码地址
        MOV     A,COM               ；取指令代码
        MOVX    @DPTR,A             ；写指令代码
        POP     DPH
        POP     DPL
        RET
```

(2) 写显示数据子程序(E1)

```
PR1:    PUSH    DPL
        PUSH    DPH
        MOV     DPTR,#CRADD1        ；设置读状态字地址
PR11:   MOVX    A,@DPTR             ；读状态字
        JB      ACC.7,PR11          ；判"忙"标志为"0"否，否再读
        MOV     DPTR,#DWADD1        ；设置写显示数据地址
        MOV     A,DAT               ；取数据
        MOVX    @DPTR,A             ；写数据
        POP     DPH
        POP     DPL
        RET
```

(3) 读显示数据子程序(E1)

```
PR2:    PUSH    DPL
        PUSH    DPH
        MOV     DPTR,#CRADD1        ；设置读状态字地址
PR21:   MOVX    A,@DPTR             ；读状态字
        JB      ACC.7,PR21          ；判"忙"标志为"0"否，否再读
        MOV     DPTR,#DRADD1        ；设置读显示数据地址
        MOVX    A,@DPTR             ；读数据
        MOV     DAT,A               ；存数据
        POP     DPH
        POP     DPL
```

```
        RET
```

(4) 写指令代码子程序(E2)

```
PR3:    PUSH    DPL
        PUSH    DPH
        MOV     DPTR,#CRADD2     ；设置读状态字地址
PR31:   MOVX    A,@DPTR          ；读状态字
        JB      ACC.7,PR31       ；判"忙"标志为"0"否，否再读
        MOV     DPTR,#CWADD2     ；设置写指令代码地址
        MOV     A,COM            ；取指令代码
        MOVX    @DPTR,A          ；写指令代码
        POP     DPH
        POP     DPL
        RET
```

(5) 写显示数据子程序(E2)

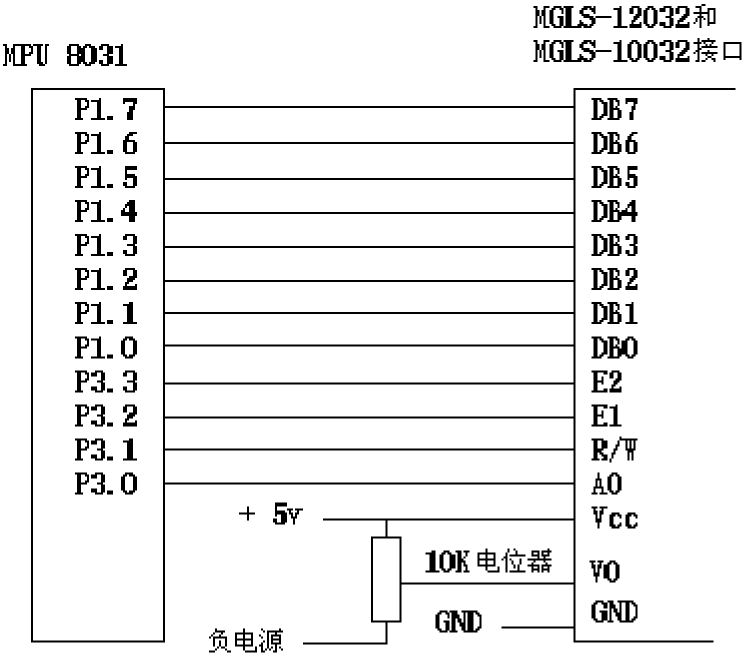
```
PR4:    PUSH    DPL
        PUSH    DPH
        MOV     DPTR,#CRADD2     ；设置读状态字地址
PR41:   MOVX    A,@DPTR          ；读状态字
        JB      ACC.7,PR41       ；判"忙"标志为"0"否，否再读
        MOV     DPTR,#DWADD2     ；设置写显示数据地址
        MOV     A,DAT            ；取数据
        MOVX    @DPTR,A          ；写数据
        POP     DPH
        POP     DPL
        RET
```

(6) 读显示数据子程序(E2)

```
PR5:    PUSH    DPL
        PUSH    DPH
        MOV     DPTR,#CRADD2     ；设置读状态字地址
PR51:   MOVX    A,@DPTR          ；读状态字
        JB      ACC.7,PR51       ；判"忙"标志为"0"否，否再读
        MOV     DPTR,#DRADD2     ；设置读显示数据地址
        MOVX    A,@DPTR          ；读数据
        MOV     DAT,A            ；存数据
        POP     DPH
```

```
        POP     DPL
        RET
```

2、间接控制方式接口电路及驱动程序



图八　　间接控制方式原理图

间接控制方式驱动程序如下:

```
        A0      EQU     P3.0        ；寄存器选择信号
        R/W     EQU     P3.1        ；读/ 写选择信号
        E1      EQU     P3.2        ；使能信号 E1
        E2      EQU     P3.3        ；使能信号 E2
```

(1)　写指令代码子程序(E1)

```
PR0:    CLR     A0                  ; A0=0
        SETB    R/W                 ; R/W=1
PR01:   MOV     P1,#0FFH            ; P1 口置"1"
        SETB    E1                  ; E1=1
        MOV     A,P1                ；读状态字
        CLR     E1                  ; E1=0
        JB      ACC.7,PR01          ；判"忙"标志为"0"否，否再读
        CLR     R/W                 ; R/W=0
        SETB    E1                  ; E1=1
```

```
        MOV     P1,COM          ; 写指令代码
        SETB    E1              ; E1=1
        CLR     E1              ; E1=0
        RET
```

(2) 写显示数据子程序(E1)

```
PR1:    CLR     A0              ; A0=0
        SETB    R/W             ; R/W=1
PR11:   MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"1"
        SETB    E1              ; E1=1
        MOV     A,P1            ;读状态字
        CLR     E1              ; E1=0
        JB      ACC.7,PR11      ; 判"忙"标志为"0"否，否再读
        SETB    A0              ; A0=1
        CLR     R/W             ; R/W=0
        SETB    E1              ; E1=1
        MOV     P1,DAT          ; 写数据
        SETB    E1              ; E1=1
        CLR     E1              ; E1=0
        RET
```

(3) 读显示数据子程序(E1)

```
PR2:    CLR     A0              ; A0=0
        SETB    R/W             ; R/W=1
PR21:   MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"1"
        SETB    E1              ; E1=1
        MOV     A,P1            ; 读状态字
        CLR     E1              ; E1=0
        JB      ACC.7,PR21      ; 判"忙"标志为"0"否，否再读
        SETB    A0              ; A0=1
        MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"1"
        SETB    E1              ; E1=1
        MOV     DAT,P1          ; 读数据
        CLR     E1              ; E1=0
        RET
```

(4) 写指令代码子程序(E2)

```
PR3:    CLR     A0              ; A0=0
```

```
        SETB    R/W             ; R/W=1
PR31:   MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"1"
        SETB    E2              ; E2=1
        MOV     A,P1            ; 读状态字
        CLR     E2              ; E2=0
        JB      ACC.7,PR31      ; 判"忙"标志为"0"否，否再读
        CLR     R/W             ; R/W=0
        SETB    E2              ; E2=1
        MOV     P1,COM          ; 写指令代码
        SETB    E2              ; E2=1
        CLR     E2              ; E2=0
        RET
```

(5) 写显示数据子程序(E2)

```
PR4:    CLR     A0              ; A0=0
        SETB    R/W             ; R/W=1
PR41:   MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"1"
        SETB    E2              ; E2=1
        MOV     A,P1            ; 读状态字
        CLR     E2              ; E2=0
        JB      ACC.7,PR41      ; 判"忙"标志为"0"否，否再读
        SETB    A0              ; A0=1
        CLR     R/W             ; R/W=0
        SETB    E2              ; E2=1
        MOV     P1,DAT          ; 写数据
        SETB    E2              ; E2=1
        CLR     E2              ; E2=0
        RET
```

(6) 读显示数据子程序(E2)

```
PR5:    CLR     A0              ; A0=0
        SETB    R/W             ; R/W=1
PR51:   MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"1"
        SETB    E2              ; E2=1
        MOV     A,P1            ; 读状态字
        CLR     E2              ; E2=0
        JB      ACC.7,PR51      ; 判"忙"标志为"0"否，否再读
        SETB    A0              ; A0=1
```

```
        MOV     P1,#0FFH        ; P1 口置"0"
        SETB    E2              ; E2=1
        MOV     DAT,P1          ; 读数据
        CLR     E2              ; E2=0
        RET
```

3、初始化子程序

对模块的初始化实际上是对 SED1520 的初始化。程序如下：

```
INT:    MOV     COM,#0E2H       ; 复位
        LCALL   PR0
        LCALL   PR3
        MOV     COM,#0A4H       ; 关闭等待状态
        LCALL   PR0
        LCALL   PR3
        MOV     COM,#0A9H       ; 设置 1/32 占空比
        LCALL   PR0
        LCALL   PR3
        MOV     COM,#0A0H       ; 正向排序设置
        LCALL   PR0
        LCALL   PR3
        MOV     COM,#0C0H       ; 设置显示起始行为第一行
        LCALL   PR0
        LCALL   PR3
        MOV     COM,#0AFH       ; 开显示设置
        LCALL   PR0
        LCALL   PR3
        RET
```

4、测试程序

程序使用 8031 汇编语言，接口电路和相应的驱动子程序见上 1、2 节，初始化程序见 3 节。使用的模块样机是 MGLS10032A，提供的程序同样可以应用于其它模块，程序提供参数 PD1 为不同型号模块所选择。

```
MAIN:   MOV     R6,#50H
        MOV     R7,#00H
DELY1:  NOP
        DJNZ    R7,DELY1
        DJNZ    R6,DELY1        ; 上电延时
      …   …
```

```
TEST:     LCALL   INT
          MOV     R4,#00H         ；页面地址暂存器设置
TEST1:    MOV     A,R4            ；取页地址值
          ORL     A,#0B8H         ；"或"页面地址设置代码
          MOV     COM,A           ；页面地址设置
          LCALL   PR0
          LCALL   PR3
          MOV     COM,#00H        ；列地址设置为"0"
          LCALL   PR0
          LCALL   PR3
          MOV     R3,#50H         ；一页清 80 个字节
TEST2:    MOV     DAT,#0BH        ；若显示数据改为"0",该程序将
                                  ；为“清屏(显示 RAM)子程序”

          LCALL   PR1
          LCALL   PR4
          DJNZ    R3,TEST2        ；页内循环
          INC     R4              ；页地址暂存器加 1
          CJNE    R4,#04H,TEST1   ; RAM 区清零循环
          SJMP    $
```

VP 精电蓬远

第七章　液晶模块的调试经验

下面是精电蓬远公司的开发和技术服务人员在内部调试和协助用户调试过程中积累的一些经验，希望能对您做调试工作有所帮助，同时希望能与您共享您的调试经验。

1、 使用 MGLS10032A/B、MGLS(VPG)12032A/B 时，将模块第 8 脚 NC 在液晶模块上与第 1 脚 GND 短接。
2、 MPU 到液晶模块接口的连线尽可能短，最好 5 厘米之内，如果系统要求必须超过 5 厘米，就要考虑加驱动，例如 MPU 信号线上接 74LS245。
3、 在 VDD、V0/VEE 对地（VSS）间接 0.1u（104）左右电容去耦，接 10u 或 20u 电容滤波。
4、 对于一些不好找干扰源的系统，可以考虑用软件“掩饰”显示不正常的问题，即定时初始化控制器，刷新数据。
5、 SED1520 的上电复位过程将迟于 MPU 的复位时间，在程序上电执行液晶模块初始化程序之前先运行一段延时程序。
6、 将 A0、R/W、CS、E 这些功能信号线置于地址线高位（例如 8031 的 P2 口）。
7、 间接控制方式驱动程序的编制要求 E 信号独立指令操作，不要与其它信号合成操作。
8、 时序改造芯片选择 TTL 电平的，不要选择 CMOS 电平的，例如我们上面举例的电路就要选 74LS00，而不要选 74HC00，更不能选 4000 系列。
9、 如果选用的 MPU 为高速器件，或者它的总线读写周期小于 1us，建议采用间接方式，即模拟液晶控制器时序的方式与液晶控制器通信。
10、 如果用在临界时序时，出现有时显示正常有时显示不正常的现象，或者上批显示正常，这批显示不正常，可以首先检查转换电路的结构，还可考虑在 E、R/W、A0 信号处**分别**对地接 0.001u(102)的电容试试，即调整这三个信号的相对时间间隔看看。
11、 如果模块（例如 MGLS12232）68/80 时序可选，最好选与 MPU 匹配的时序。
12、 有问题，请及时与我们的技术服务人员联系。

附录一 精电蓬远公司配套产品

1. 各种液晶模块的底层演示板。
2. 负电压产生模块 DC-DC 变换器。
3. 各种液晶显示器件背光所需的逆变器，有 PYE-D32-50、PYE-D32-49、NINV-1(配 EL 背光)；CXA-L10A(配 CCFL 背光)。

附录二 精电蓬远公司维修服务规范

随着 LCM 的应用越来越广泛，LCM 的售后维修服务工作越来越重要。为了能长期为用户提供良好的售后服务，公司特制定有关 LCM 的维修范围及维修项目的收费标准。

1. LCM 不属于设备，而是作为元器件提供给用户。因此购买 LCM 的客户不享受保修服务。
2. 无偿维修服务：由于产品质量造成 LCM 显示不正常，及外观缺陷，公司将提供免费维修，必要时可调换商品。
3. 有偿维修服务：凡由于人为造成 LCM 的外观及电路的损坏，以至造成 LCM 无法正常显示，客户应承担一定数额的维修成本费用。
4. 本公司自行设计、制做的各种板、卡的维修服务，具体办法参照 LCM 的规范。
5. 对于本公司销售的 LCM 及相关产品，客户在使用过程中一旦发现问题，请及时与本公司联系，切勿自行处理。

附 1 LCM 的常见故障（以下故障条目，由香港精电公司提供）

项目	故障现象
液晶片	缺行/列；共用极/图画极短路；字暗/行暗；液晶外观问题；电压不当；多字画；显示模糊；彩虹；气泡；黑点；针孔；液晶片损坏；偏振片擦花；玻璃碎/玻璃裂
线路板	线路板弯曲；线路板短路、断路；电镀孔断路；线路损坏；焊盘损坏
背光	背光不平均；扩散膜不平；背光板损坏；背光灯损坏；背光逆变器损坏
斑马条	斑马条扭曲；斑马条移位
热压导电膜	热压片损坏；热压片焊接不良
外框	外框损坏；外框松动
芯片	IC 失效；IC 管脚中有异物

附 2　更换芯片收费标准（本标准由香港精电公司提供；其中金额，已将美金折合成人民币）

项目		维修费用（元）
IC	HD44100	20
	HD44780	30
	HD61202	40
	HD61203	40
	HD61830	80
	HD66204	40
	HD66205	40
	KS0086	40
	KS0107	40
	KS0108	40
	LC79401	50
	LC79431	50
	M62256	20
	M62256(表贴)	20
	M6264	15
	MSM5839C	20
	MSM6255	100
	SED1335	80
	SED1520	50
	T6963C	70
	T6A39	40
	T6A40	40
背光	CCFL 灯管	50
	LED 背光板	50
	EL 背光板	120
检修费	点阵图形型	20
	点阵字符型	10
	控制板卡	10

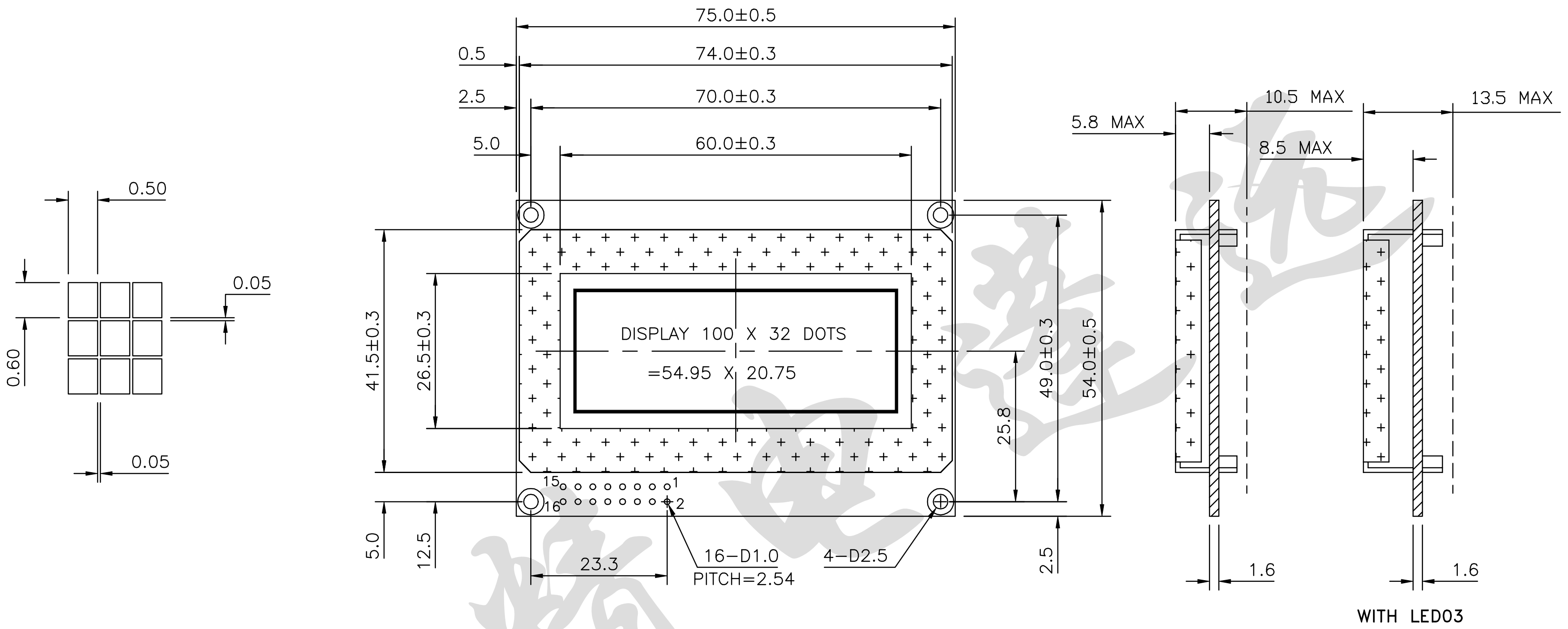
附录三　精电蓬远公司内藏 SED1520 控制器的点阵图形液晶显示模块尺寸图

见后面附图

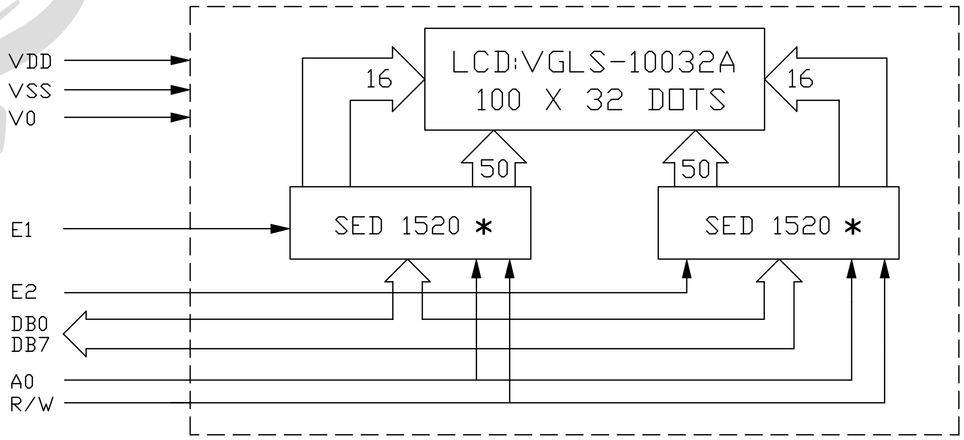
修订日期：2002 年 8 月

MGL(S)-10032A

100 X 32 DOTS



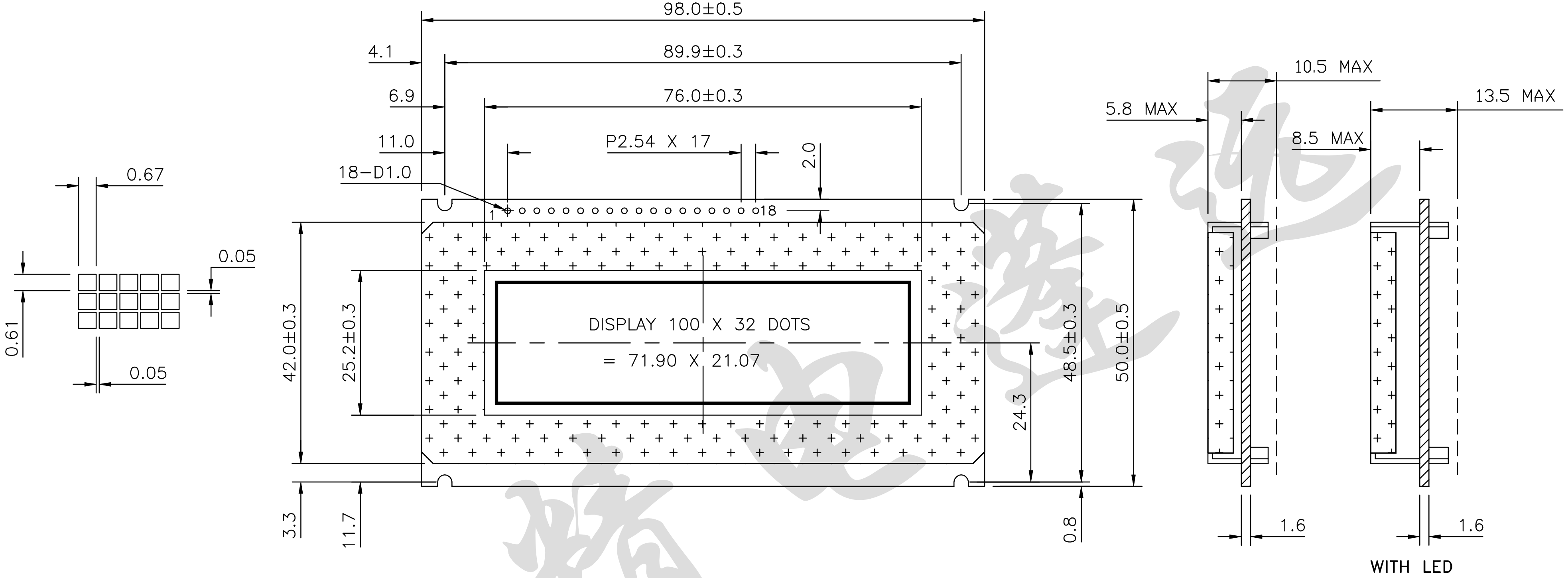
16 PIN CONNECTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	VSS	VDD	V0	A0	R/W	E1	E2	NC	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7



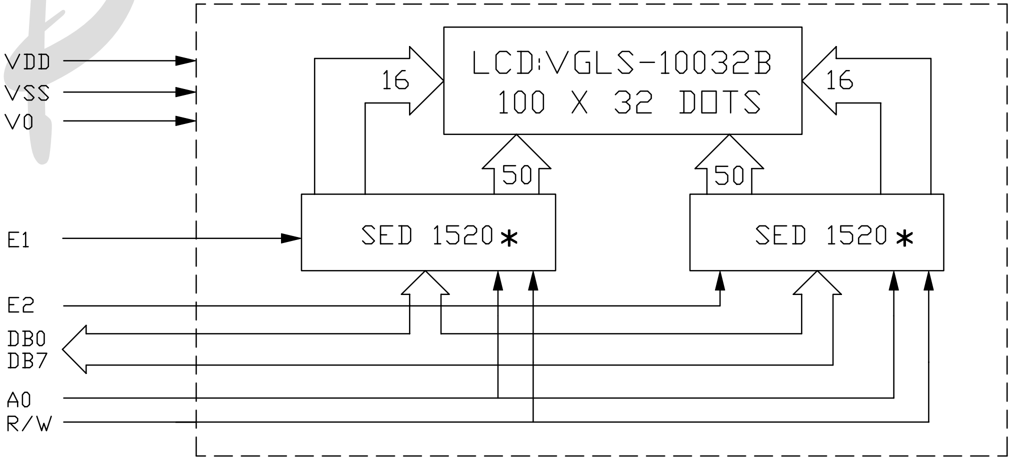
*OR EQUIVALENT

MGL(S)-10032B

100 X 32 DOTS



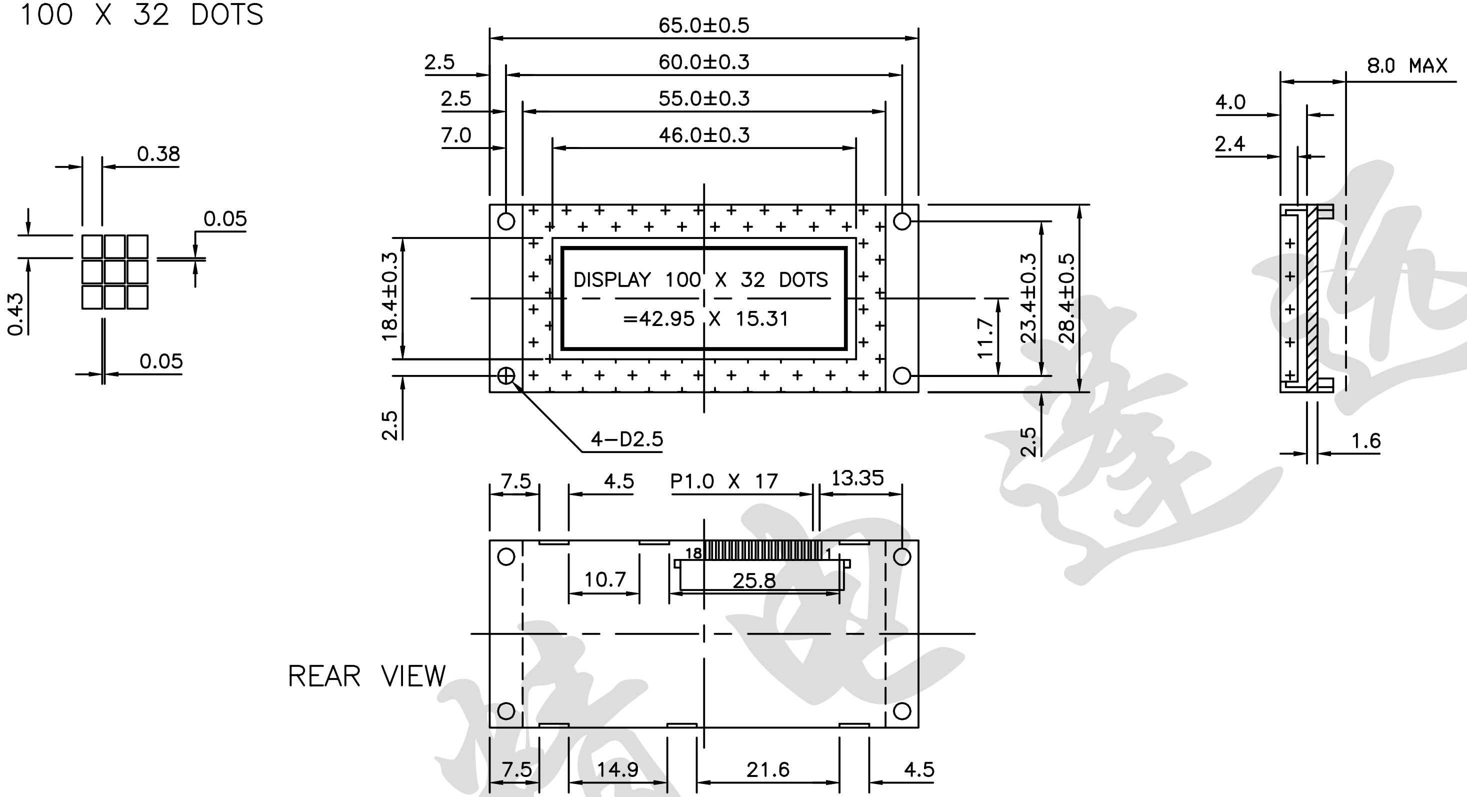
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
VSS	VDD	V0	A0	R/W	E1	E2	NC	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	LED-	LED+



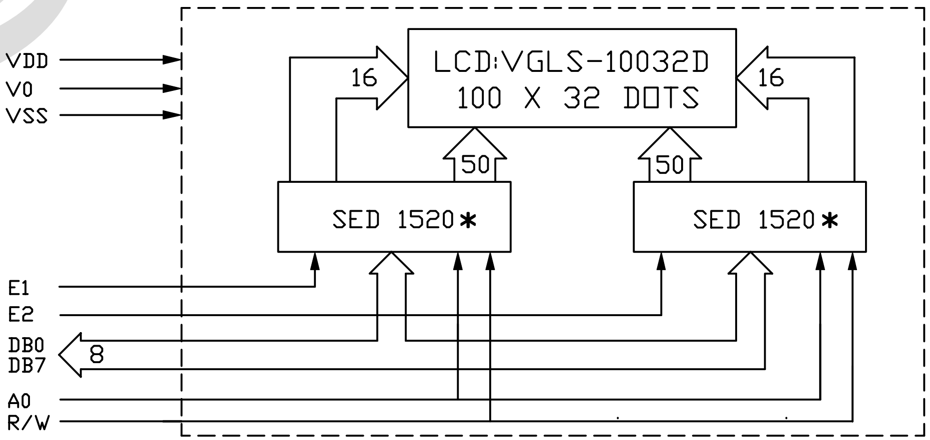
* OR EQUIVALENT

MGL(S)-10032D

100 X 32 DOTS



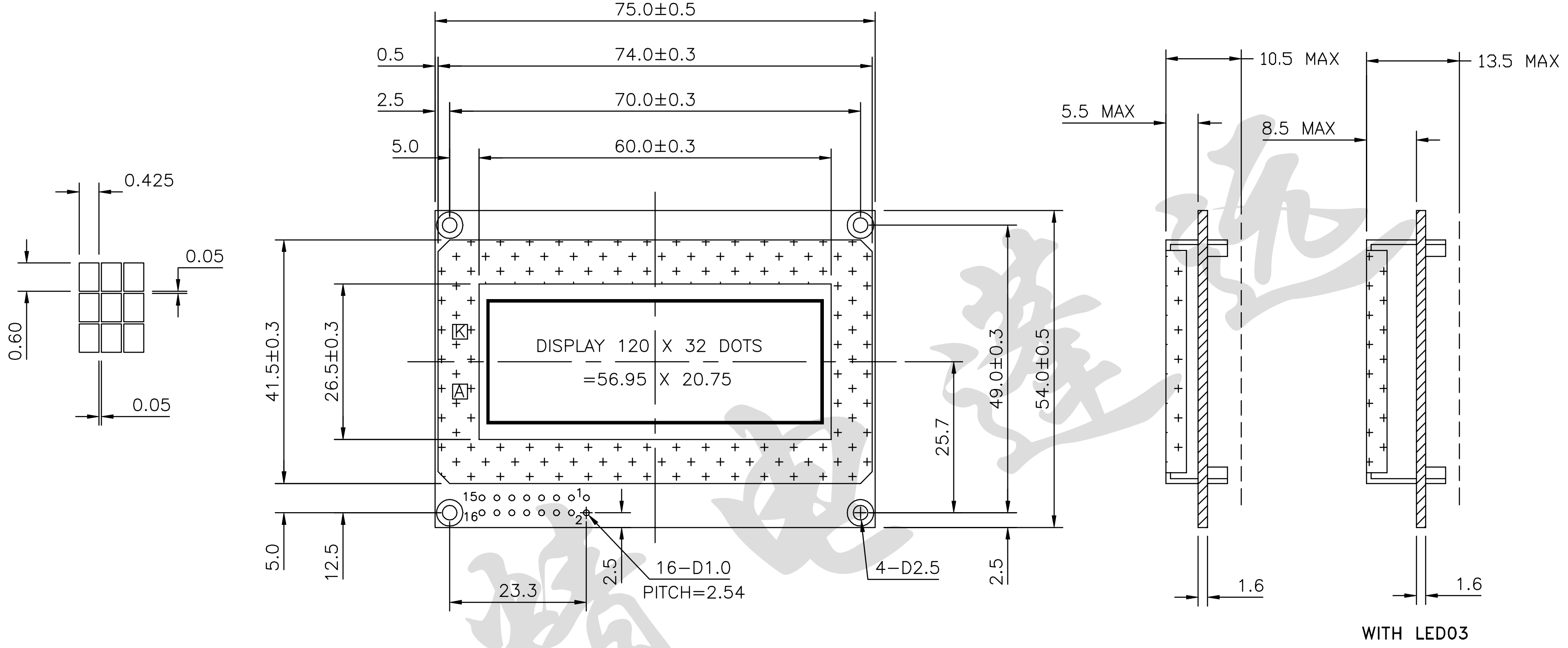
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
VSS	VDD	V0	A0	R/W	E1	E2	NC	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	LED+	LED-



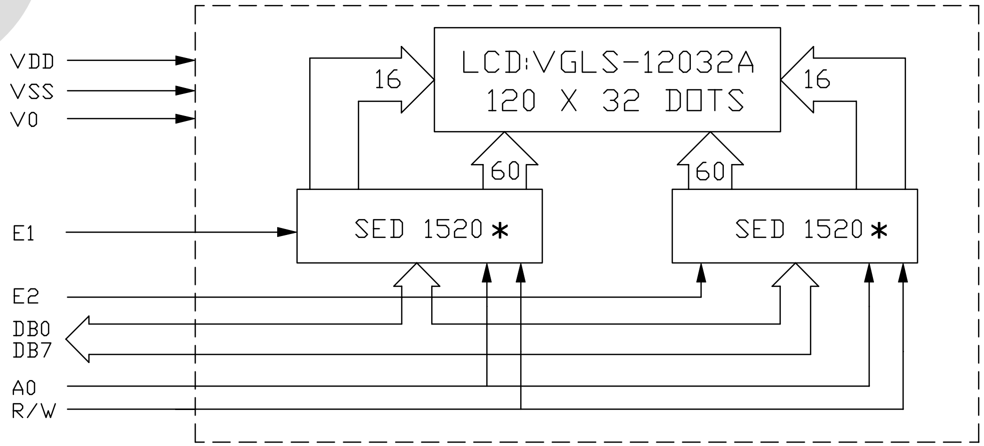
* OR EQUIVALENT

MGL(S)-12032A

120 X 32 DOTS



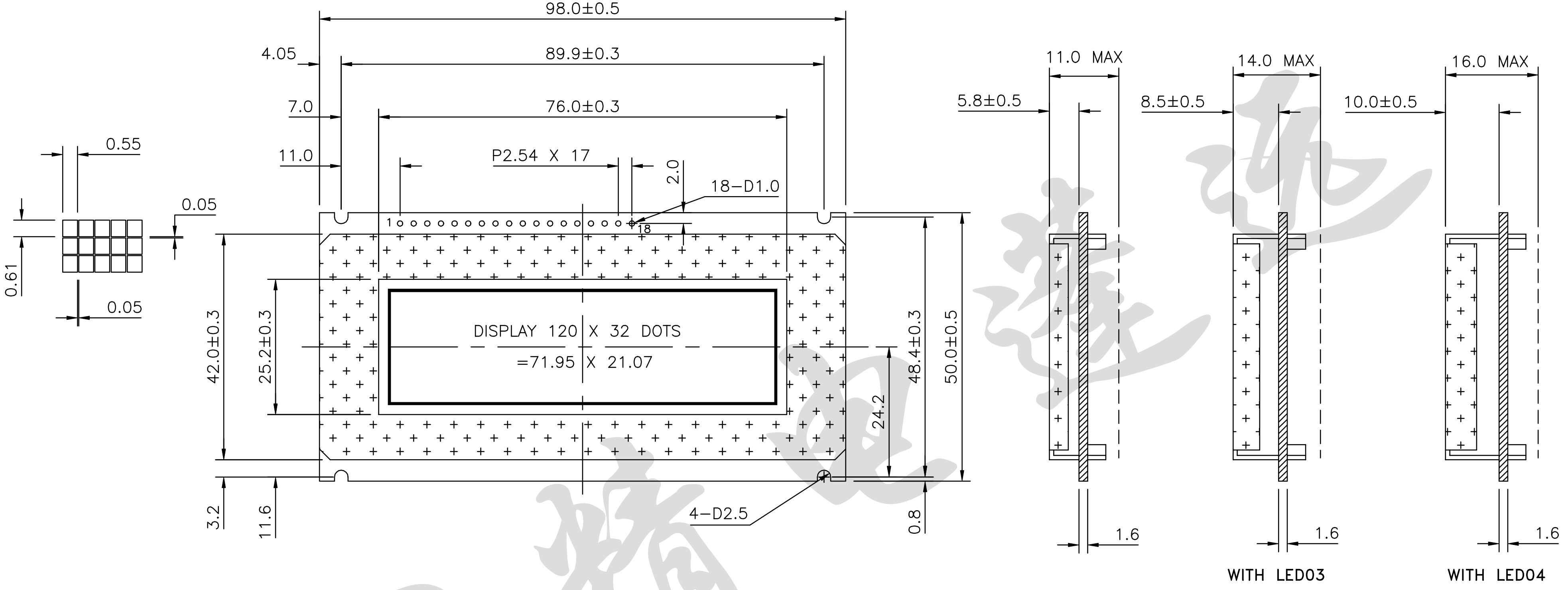
16 PIN CONNECTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	VSS	VDD	V0	A0	R/W	E1	E2	NC	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7



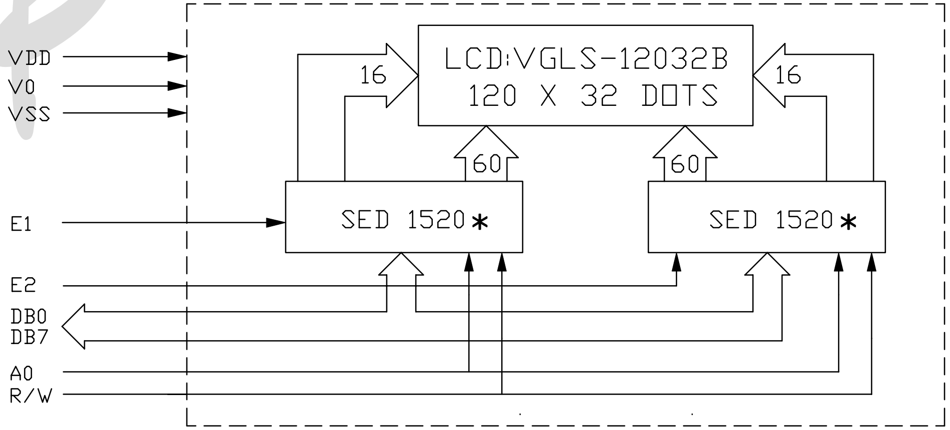
✱ OR EQUIVALENT

MGL(S)-12032B

120 X 32 DOTS



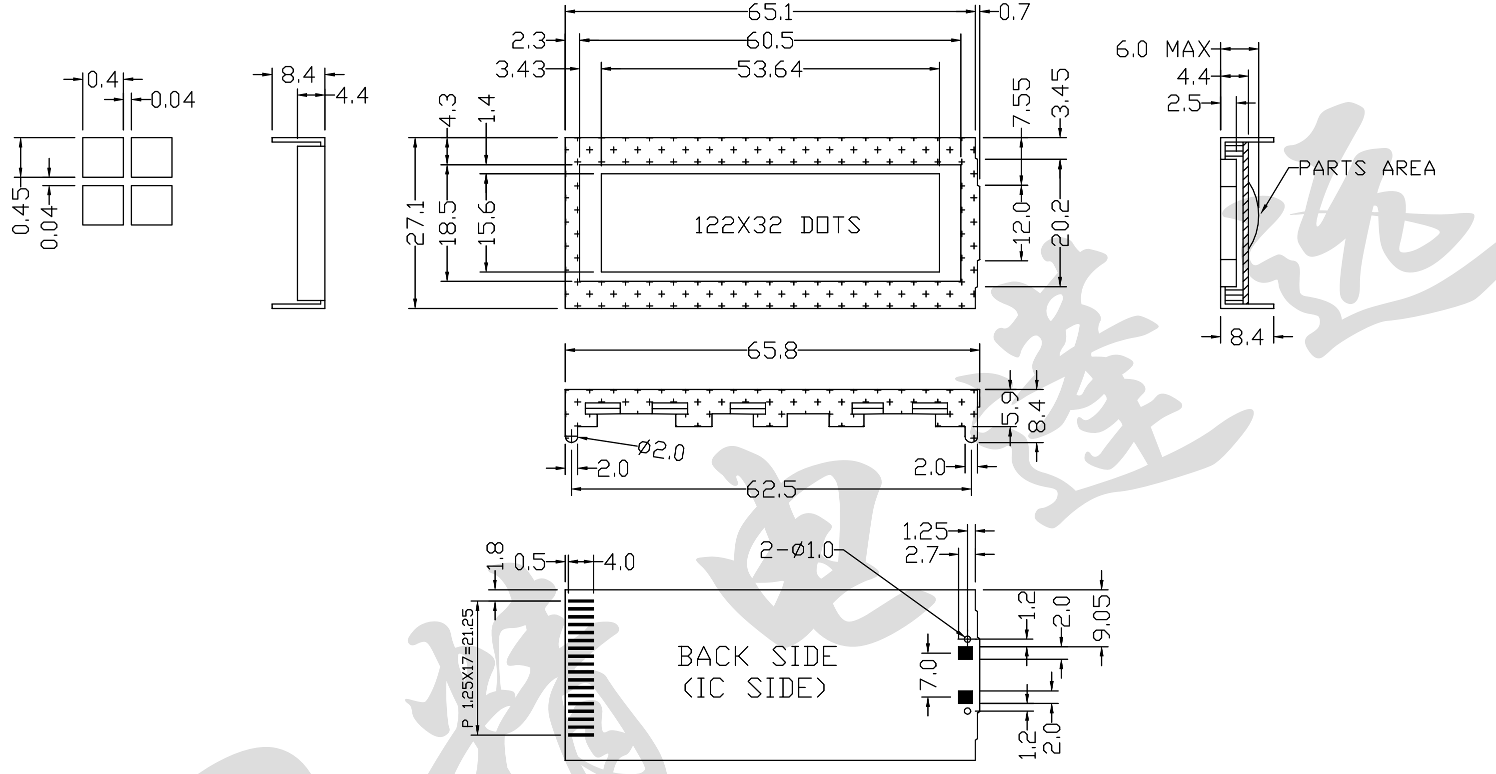
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
VSS	VDD	V0	A0	R/W	E1	E2	NC	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	LED(+)	LED(−)



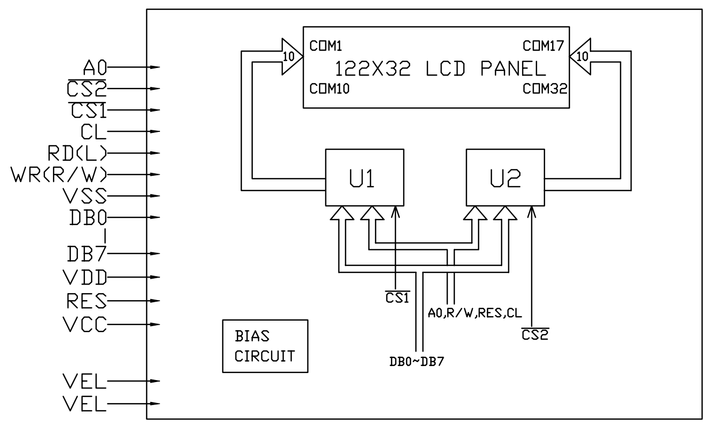
* OR EQUIVALENT

MGL(S)-12232

122X32 DOTS

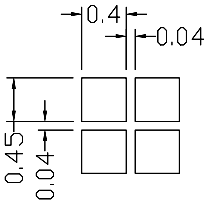


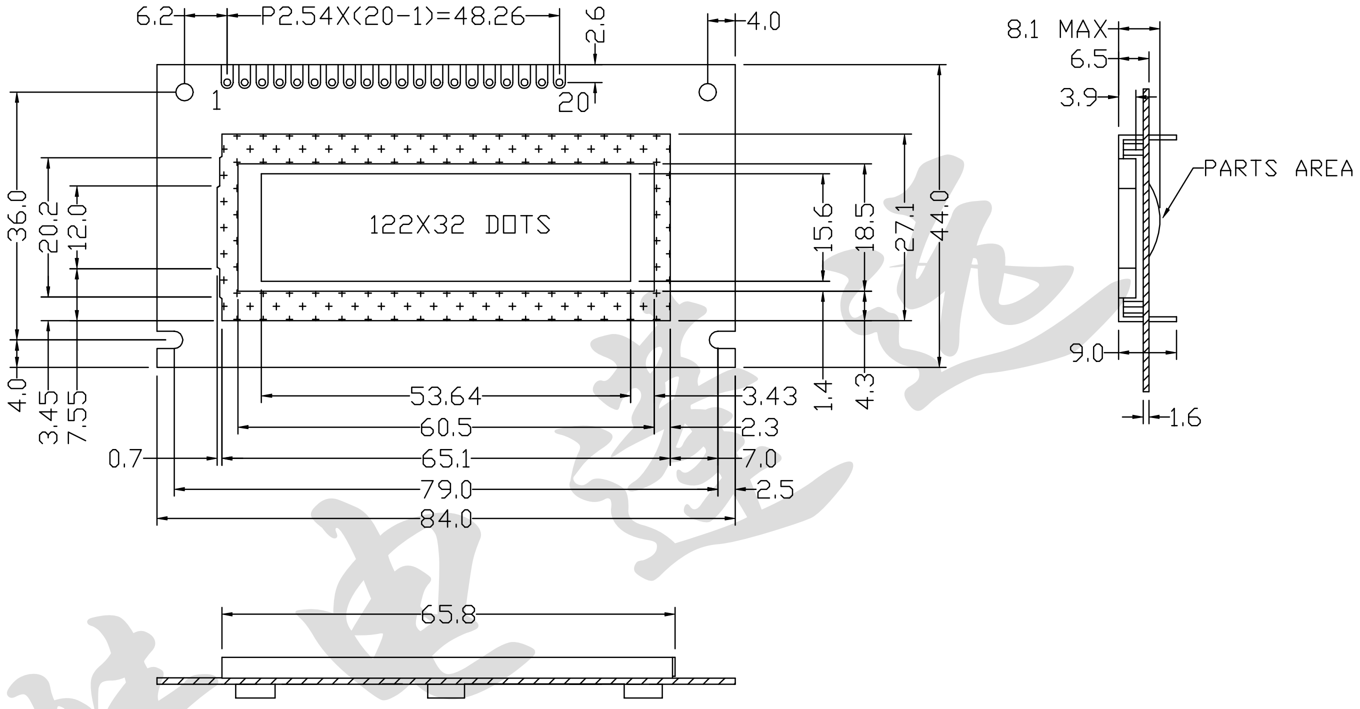
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A0	$\overline{CS2}$	$\overline{CS1}$	CL	RD(L)	WR(R/W)	VSS	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	VDD	RES	VEE	VEL	VEL



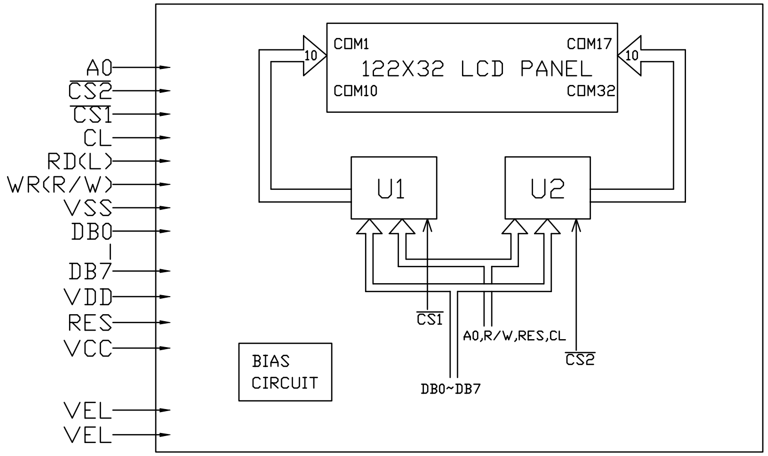
MGL(S)-12232A

122X32 DOTS



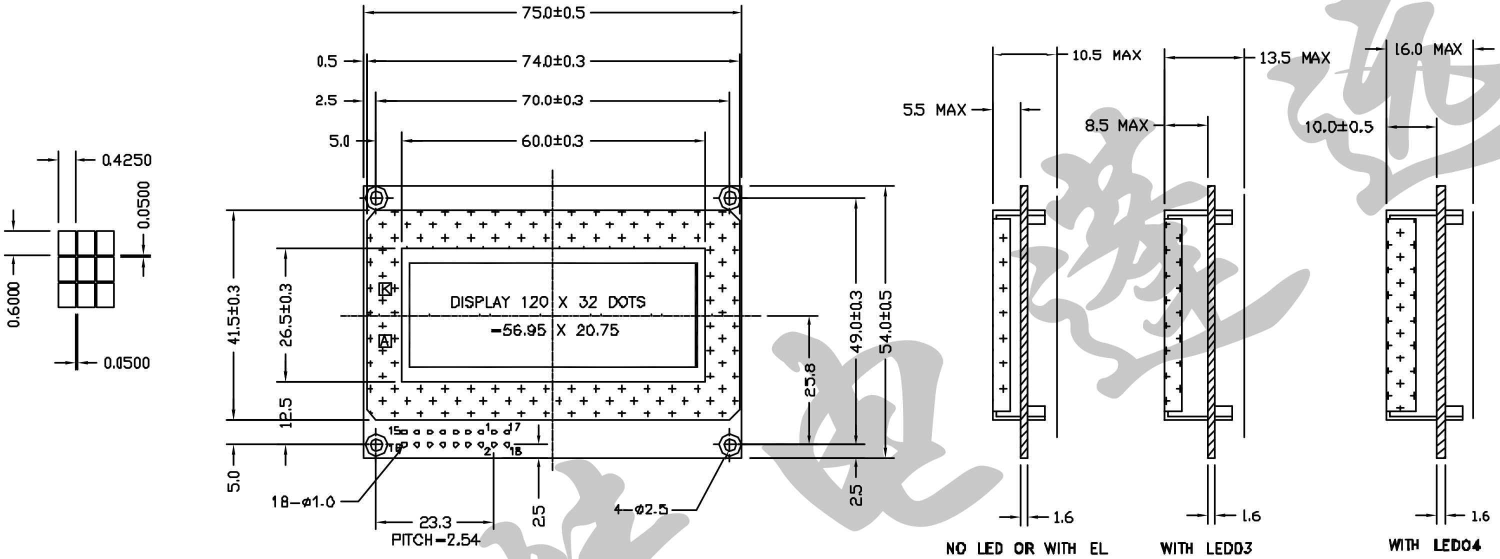


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Vss	Vdd	Vee	A0	$\overline{CS1}$	$\overline{CS2}$	CL	E	R/$\overline{W}$	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	$\overline{RST}$	A	K



VPG12032A-XX

120 X 32 DOTS



18 PIN CONNECTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	VSS	VDD	V0/POFF	A0	R/W	E1	E2	NC	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	LED-	LED+